

(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第 2650479 号

(46) 発行日 平成 9 年 (1997) 9 月 3 日

(24) 登録日 平成 9 年 (1997) 5 月 16 日

(5) Int. Cl.		識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
G 0 9 C	3 / 36				
G 0 2 F	1 / 133	5 0 5		G 0 9 C 3 / 36	
H 0 4 N	5 / 66	1 0 2		G 0 2 F 1 / 133 H 0 4 N 5 / 66	5 0 5 1 0 2 B

請求項の数 8 (全 22 頁)

(2) 出願番号		(73) 特許権者	
特願平 2 - 236733		松下電器産業株式会社	9605959369
(22) 出願日	平成 2 年 (1990) 9 月 5 日	大阪府門真市大字門真 1005 番地	
(65) 公開番号	特開平 3 - 174186	高原 博司	
(43) 公開日	平成 3 年 (1991) 7 月 29 日	大阪府門真市大字門真 1005 番地	松下電
(31) 優先権主張番号	特願平 1 - 225918	器産株式会社内	
(32) 優先日	平 1 (1989) 9 月 5 日	郷原 良寛	
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	大阪府門真市大字門真 1005 番地	松下電
(31) 優先権主張番号	特願平 1 - 225919	阿部 能夫	
(32) 優先日	平 1 (1989) 9 月 5 日	器産株式会社内	
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	大阪府門真市大字門真 1005 番地	松下電
(31) 優先権主張番号	特願平 1 - 225533	井理士 滝本 智之	
(32) 優先日	平 1 (1989) 9 月 7 日	器産株式会社内	
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	審査官 松本 健	

前記審査

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶制御回路および液晶パネルの駆動方法

- (57) 【特許請求の範囲】
- 【請求項 1】 液晶に印加する電圧値に相当する第 1 の信号データを記憶する記憶手段と、
前記第 1 の信号データと、前記第 1 の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第 2 の信号データとを演算する演算手段と、
前記演算手段の演算結果により、前記第 1 の信号データ以後の複数のフィールドにおいて、連続して前記液晶に印加する信号データを補正する補正手段を具備すること
を特徴とする液晶制御回路。
【請求項 2】 液晶に印加する電圧値に相当する第 1 の信号データと、前記第 1 の信号データと、前記第 1 の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第 2 の信号データの信号データを演算し、前記演算結果により、前記第 1 の信号データ以後の複数のフィールドにおいて、連続する電圧値に相当する第 2 の信号データを補正する補正手段を具備すること
を特徴とする液晶制御回路。
【請求項 3】 第 1 のフィールドで任意の画面に印加する第 1 の電圧の絶対値 V_1 と前記第 1 のフィールド以後の第 2 のフィールドで前記画面に印加する第 2 の電圧の絶対値 V_2 に $V_1 < V_2$ なる関係が成り立つ場合において、
前記第 2 のフィールドまたは第 2 のフィールド以後の第 3 のフィールドで前記 V_2 よりも大きい絶対値の電圧を印加し、かつ、前記第 3 のフィールドの次のフィールドで前記 V_2 よりも小さい電圧を前記画面に印加することを特徴とする液晶パネルの駆動方法。
【請求項 4】 第 1 のフィールドで任意の画面に印加する絶対値 V_1 と前記第 1 のフィールド以後の第 2 のフィールドで前記画面に印加する第 2 の電圧の絶対値 V_2 に $V_1 < V_2$ なる関係が成り立つ場合において、
連続する電圧値に相当する第 2 の信号データを補正する補正手段を具備すること
を特徴とする液晶制御回路。
【請求項 5】 任意の画面に印加される、少なくとも連続した 3 フィールド信号データより透過率曲線を作成または演算し、
前記透過率曲線が所望透過率曲線よりも所定値以上ずれる場合に、前記連続したフィールドの信号データを補正することを特徴とする液晶パネルの駆動方法。
【請求項 6】 液晶に印加する電圧値に相当する第 1 の信号データを記憶する第 1 の記憶手段と、
前記第 1 の信号データと、前記第 1 の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第 2 の信号データを演算する演算手段と、
前記演算手段の演算結果により、前記第 2 の信号データと第 2 の信号データ以後に液晶に印加する電圧値に相当する第 3 の信号データのうちの少なくとも一方を補正する補正手段と、
前記信号データを第 1 の記憶または第 2 の記憶で補正したことを記憶する第 2 の記憶手段とを具備し、
前記第 1 の記憶は第 1 の信号データと第 2 の信号データの演算結果により新たに補正される値であり、前記第 2 の記憶は複数フィールドにわたり同一アドレシスの信号データを前記演算手段が処理した結果において、複数回の所定値をこえたとき補正される値であることを特徴とする液晶制御回路。
【請求項 7】 第 1 のフィールドで任意の画面に印加する第 1 の電圧の絶対値 V_1 と前記第 1 のフィールド以後の第 2 のフィールドで前記画面に印加する第 2 の電圧の絶対値 V_2 に $V_1 < V_2$ なる関係がある場合において、
R を所望応答時間、A、B、C を定数としたとき、以下の式
$$R = \frac{AV_2^2 - B}{C}$$

により第 3 の電圧の絶対値 V_3 を求めながら、または、 V_3 を求めておき、
前記第 2 のフィールドまたは第 2 のフィールド以後の第 3 のフィールドで前記任意の画面に前記 V_3 を印加することを特徴とする液晶パネルの駆動方法。
【請求項 8】 第 1 のフィールドで任意の画面に印加する第 1 の電圧の絶対値 V_1 と前記第 1 のフィールド以後の第 2 のフィールドで前記画面に印加する第 2 の電圧の絶対値 V_2 に $V_1 < V_2$ なる関係がある場合において、
R を所望応答時間としたとき、R を

(2)

$$1/V_3^2$$

の関数として以下の式より第 3 の電圧の絶対値 V_3 を求めながら、または、 V_3 を求めておき、
前記第 2 のフィールドまたは第 2 のフィールド以後の第 3 のフィールドで前記任意の画面に前記 V_3 を印加することを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

$$R = f(1/V_3^2)$$

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は液晶パネル、特に、アクティブマトリックス型液晶パネルの液晶制御回路およびその駆動方法に関するものである。

従来の技術

アクティブマトリックス型液晶パネルは、高解像度表示が可能となるため研究開発が盛んである。前記液晶パネルは 1 画素ごとにスイッチング素子を形成する必要があるので、欠陥が発生しやすい製造歩留まりが問題となっている。しかし、近年では製造方法などの改良、改善により前記問題点が徐々に克服されつつあり、大画面化の方向に進みつつある。また一方では、液晶パネルの画素を高密度化し、画像を拡大投影して大画面表示を行う液晶プロジェクションテレビの開発も行なわれている。このように液晶パネルの表示が大画面化になるにつれて、液晶の応答性の遅さ、低暗視野特性および液晶パネル特有の画質の問題点が明らかになり、CRT の表示に匹敵する画像をという画像品位の向上が課題にされつつある。

以下、従来の液晶制御回路および液晶パネルの駆動方法について説明する。まず、最初にアクティブマトリックス型液晶パネルについて説明する。第 21 図はアクティブマトリックス型液晶パネルの構成図である。第 21 図において G_1, G_2, G_3, G_4 はゲート信号線、 S_1, S_2, S_3, S_4 はソース信号線、 $T_1 \sim T_4$ はスイッチング素子としての薄膜トランジスタ (以後、TFT と呼ぶ)、2103 はゲート信号線 $G_1 \sim G_4$ に TFT をオン状態にする電圧 (以後、オン電圧と呼ぶ) または、オフ状態にする電圧 (以後、オフ電圧と呼ぶ) を印加するための IC (以後、ゲートドライバ IC と呼ぶ)、2102 はソース信号線 $S_1 \sim S_4$ に画面 $P_1 \sim P_4$ に印加する電圧を出力する IC (以後、ソースドライバ IC と呼ぶ) である。なお、画面 $P_1 \sim P_4$ にはそれぞれ液晶を保持しており、前記液晶はソースドライバ IC 2102 の電圧により透過率が変化し、光を透過する。なお、第 21 図において画素数は非常に少ないが、通常、数画面以上形成される。液晶パネルの動作としては、ゲートドライバ IC 2103 はゲート信号線 G_1 から G_m (ただし m はゲート信号線数) に対し順次オン電圧を印加する。ソースドライバ IC 2102 は前記ゲートドライバ IC 2103 と同期してソース信号線 $S_1 \sim S_n$ (ただし n はソース信号線数) にそれぞれ

$$R = \frac{AV_2^2 - B}{C}$$

【請求項 8】 第 1 のフィールドで任意の画面に印加する第 1 の電圧の絶対値 V_1 と前記第 1 のフィールド以後の第 2 のフィールドで前記画面に印加する第 2 の電圧の絶対値 V_2 に $V_1 < V_2$ なる関係がある場合において、
R を所望応答時間としたとき、R を

(3)

5
案には液晶を所定の透過量にする電圧が印加され保持される。前記電圧は次の同期で各PTが再びオン状態となるまで保持される。この透過量の変化により各画面を透過あるいは反射する光が変動される。なお、すべての画面に電圧が印加され再び次の電圧が印加されるまでの間、期を1フレームと呼ぶ。また1フレームは2フィールドで構成される。通常、テレビ画面の場合1/30秒で1画面が書きかわるため1/30秒が1フレーム時間である。また電圧で各画面に電圧を書き込む場合は1/60秒が1フレーム時間となる。

本明細書では倍速で各画面に電圧を書き込む駆動方法を例にあげて説明する。つまり1フレームを1/60秒とし、1フィールド=1フレームとして説明する。

以下、従来の液晶制御回路について説明する。第22図は従来の液晶制御回路のブロック図である。第22図においては、2201はビデオ信号を増幅するアンプ、2202は正極性と負極性のビデオ信号を作る位相分割回路、2203はフィールドごとに極性が反転した交流ビデオ信号を出力する出力切り換え回路、2204はソースドライバIC201.02およびゲートドライバIC2103の同期および制御を行うためのドライバ制御回路、2101は液晶パネルである。

以下、従来の液晶制御回路の動作について説明する。まずビデオ信号は、アンプ2201によりビデオ出力振幅が液晶の電気的許容性に对应するように利得調整が行われる。次に、利得調整されたビデオ信号は位相分割回路2202にはいり、前記回路により正極性と負極性の2つのビデオ信号が作られる。次に前記2つのビデオ信号は出力力切り換え回路2203にはいり、前記回路はフィールドごとに極性を反転したビデオ信号を出力する。このようにフィールドごとと極性を反転させるのは、液晶に交流電圧が印加されるようにし、液晶の劣化を防止するためである。次に出力切り換え回路2204からのビデオ信号はソースドライバIC2102に入力され、ソースドライバIC2102はストライプ制御回路204からの制御信号により、ビデオ信号のレベルシフト、A/D変換などの処理を行ない、ゲートドライバIC2103と同期を取って、液晶パネル2101のソース信号線に所定電圧を印加する。

以下、従来の液晶パネルの駆動方法について説明する。第23図は従来の液晶パネルの駆動方法の説明図である。第23図において、Fx(ただし、xは整数)はフィールド番号、Dx(ただし、xは整数)はソース信号線に印加する電圧に相当するデータ(以後、電圧データと呼ぶ)、Vx(ただし、xは整数)は前記電圧データにより作られ、ソースドライバIC2102からソース信号線に出力される電圧、Tx(ただし、xは整数)は画面に前記電圧が印加されることにより液晶の透過率が変化し、前記電圧に对应する状態になったときの光の透過量である。本明細書では説明を容易にするために添字、xが大きいとフィールドFxは先のフィールドであることを示し、また電圧データDxは値が大きいことを、印加電圧Vxは電圧が高

6
いことを、透過量Txは透過量が大きいことを、つまり液晶の透過率が高いことを示すものとす。ただし液晶への印加電圧と透過量との関係は非線形特性を示すための透過率Txの添字の大きさと実際の透過量とは比例しない。なお、第23図では印加電圧Vxは、理解を容易にするために絶対値であらわしたが、液晶は交流駆動が必要であるため、第24図で示すように1フィールドごとにコモン電圧を中心に正および負極性の電圧を印加している。以上のことは以下の図面に對しても同様である。以下、1つの画面に注目して説明する。

10
ソースドライバIC2102は、入力されるアナログ信号をサンプリホールドして電圧データDxを作成する。また、前記ICは前記電圧データDxを一走査時間保存して、ゲートドライバIC2103と同期をとりソース信号線に印加する電圧Vxを出力する。今、フィールドで注目している画面(以後、単に画面と呼ぶ)への電圧データがDqからDgに变化したとする。するとソースドライバIC2102は電圧Vqをソース信号線に出力し、前記電圧はゲートドライバIC2103と同期がとられ画面に入力される。しかしながら、フィールドFqでは、前記電圧Vqが印加されても前記電圧Fqに相当する所望値の透過量Tqにならず、通常3〜4フィールド以上遅れて所望値のTgになる。これは液晶の立ち上がり速度つまり電圧を印加してから所望値の透過量になるまでの応答時間が遅いためである。なお、本明細書では、液晶の立ち上がりとはTN液晶の場合、液晶に電圧が印加され液晶分子のネジレがほどけた状態になることを、逆に液晶の立ち下がりとはネジレがもとにもどる状態となることを言う。この液晶のネジレの状態が光の透過量に關係し、本明細書では印加電圧が高くなるほど液晶のネジレがほどけ透過率が高くなるものとする。以上のように従来の液晶パネルの駆動方法ではビデオ信号の周波信号に相当する印加電圧Vxをそのまま画面に印加していた。

30
発明が解決しようとする課題
しかしながら、従来の液晶制御回路およびその駆動方法では、液晶の立ち上がり速度が遅い、つまり電圧を印加してから所定の透過量になる時間が3〜4フィールド以上要するため画像の尾ひきがあらわれる。この画像の尾ひきとは画面に印加している電圧に対して液晶の透過率の変化が追従しないために表示画面が変化した際、映像の輪郭部分などに、前フィールドの画像が影のように表示して現われる現象をいう。この現象は一定以上の速さで映像の動きがあるとき出現し、画像品位を著しく悪化させる。

本発明は、以上の課題を解決するためになされたもので、大画面、高解像度の画像表示に对应できる液晶制御回路および液晶パネルの駆動方法を提供するものである。

課題を解決するための手段
上記課題を解決するため、本発明の液晶制御回路は、

7
液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データを記憶する記憶手段と、前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データとを演算する演算手段と、前記演算手段の演算結果により、前記第1の信号データ以後の複数のフィールドにおいて、連続して前記液晶に印加する信号データを補正する補正手段を具備するものであり、

また、他の本発明の液晶制御回路は、液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データを記憶する第1の記憶手段と、前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データを演算する演算手段と、前記演算手段の演算結果により、前記第2の信号データと第2の信号データ以後に液晶に印加する電圧値に相当する第3の信号データのうち少なくとも一方を補正する補正手段と、前記信号データを第2の記憶手段とを具備し、前記第1の記憶手段を記憶する第1の信号データと第2の信号データの演算結果により第1の信号データと第2の信号データの演算結果より得られた値に補正される値であり、前記第2の記憶手段は複数のフィールドにわたり同一アドレスの信号データを前記演算手段が処理した結果において、複数回所定値をこえたとき補正される値であることを特徴とするものであり、また、本発明の液晶パネルの駆動方法は、液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データと、前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データとを演算し、前記演算結果により、前記第1の信号データ以後の複数のフィールドにおいて、連続して前記液晶に印加する信号データを補正することを特徴とするものであり、また、他の本発明の液晶パネルの駆動方法は、第1のフィールドで任意の画面に印加する絶対値V1と前記第1のフィールド以後の第2のフィールドで前記画面に印加する第2の電圧の絶対値V2にV1<V2なる関係が成り立つ場合において、

前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以後の第3のフィールドでV2よりも大きい絶対値の電圧を印加し、かつ、前記第3のフィールドの次のフィールドで前記V2よりも小さい電圧を前記画面に印加することを特徴とするものである。

また、他の本発明の液晶パネルの駆動方法は、任意の画面に印加される、少なくとも連続した3フィールド信号データより透過率曲線を作成または予測し、前記透過率曲線が所望透過率曲線より所定値以上ずれる場合には、前記連続したフィールドの信号データを補正することを特徴とするものであり、

また、他の本発明の液晶パネルの駆動方法は、第1のフィールドで任意の画面に印加する第1の電圧の絶対値V1と前記第1のフィールド以後の第2のフィールドで前記画面に印加する第2の電圧の絶対値V2にV1<V2なる関係がある場合において、Rを所望応答時間としたとき、

(4)

Rを

$$1/V_3^2$$

8
の関数として第3の電圧の絶対値V3を求めながら、または、V3を求めおき、前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以後のフィールドで前記任意の画面に前記V3を印加することを特徴とするものである。

作用

液晶の立ち上がり時間の応答時間は第8図に示すように印加電圧の2乗にほぼ反比例するという特性がある。そこで、本発明の液晶パネルの駆動方法では、第1のフィールドで任意の画面に印加する第1の電圧の絶対値V1と前記第1のフィールド以後の第2のフィールドで前記画面に印加する第2の電圧の絶対値V2にV1<V2なる関係がある場合、所望応答時間Rを

$$1/V_3^2$$

の関数として第3の電圧の絶対値V3を求め、第2のフィールドまたは第2のフィールド以後のフィールドで前記任意の画面に前記V3を印加する。

前述の液晶パネルの駆動方法では、絶対値の大きい電圧を印加することにより液晶の立ち上がり時間を改善する。しかし、前記方法を用いても動きの早い画像では画像の尾ひきが発生する。そこで、さらに液晶の応答時間を改善するため、第1のフィールドで絶対値のかなり大きな電圧を液晶に印加し、急速に液晶を立ち上げられたのち、直後の第2のフィールドで低い絶対値の電圧を印加して立ち下がらせる。このように、2フィールドにわたって液晶の目標透過率を得る。

この駆動方法を実現するために、本発明の液晶制御回路は、連続したフィールドで画面に印加する電圧値を比較・演算する補正器を有している。前後2フィールドの液晶に印加する電圧値を変化させると、画像の表示状態りおよび立ち下がり時間を改善すると、画像の表示状態を急激に制御することになる場合があり、ぎこちない画像表示になる場合がある。そこで他の本発明の液晶パネルの駆動方法では、数フィールドにわたって印加電圧値を考慮し積分的な効果をもたして液晶の印加電圧を補正する。この補正を実現するために本発明の液晶制御回路は、数フィールドにわたって画面に印加する印加電圧を比較・演算する補正器を有し、また前記補正器は画面の印加電圧の補正を行なう際、前記画面の近傍の画面に印加する電圧値も考慮して補正を行なう機能をも有している。

実施例

以下、図面を参照しながら第1の本発明の液晶制御回路および第1および第2の液晶パネルの駆動方法について説明する。まず、本発明の液晶制御回路の4実施例について説明する。

(7)

13

電圧データが v_8 から v_4 に変化している。しかし、液晶の透過量はフィールド番号 f_4 内で所定値の透過量にならない。これは液晶の立ち上がり時の応答性は現在画素に印刷されている電圧と次に印刷される電圧との電位差に関係するためである。たとえば、前述の液晶パネルなどの仕様では、印加電圧が3.5Vから2.0Vに変化する時には所定の透過量になるまで30〜40msecの時間を要するが、印加電圧が3.5Vから0Vに変化させた場合10〜20msecで応答する。そこで、第2の本発明の液晶パネルの駆動方法では第8図(b)で示すように、データデューブルなどから電圧データ D_4 より小さい補正データ D_1 を求め、フィールド番号 f_4 では、フィールド番号 f_4 で印加される v_4 よりも小さい電圧 v_1 が画素に印加されることになり、液晶の立ち上がり特性が改善される。前記補正データつまり補正印加電圧は、液晶の立ち上がり時の応答時間は変化する電圧の大きさおよびその比例することにより求められる。なお、前記第2の本発明と第1の本発明とを組み合わせることにより一層最適な液晶パネルの駆動方法があげられることは言うまでもない。また、本発明の実施例が行えることは言うまでもない。また、本発明の実施例においては1フィールド内だけのデータを補正としたが、これに限定するものではなく、たとえば第9図に示すように、液晶の特性および必要画像表示状態を考慮し、複数のフィールドにわたってデータを補正してよい。また、本発明の液晶制御回路においては3つのフィールドメモリを使用したがこれがこれに限定するものではなく、たとえば遅延回路などを用いてフィールド間のデータの比較などを行うことによりフィールドメモリ数を減少できることは言うまでもない。また、フィールド間の同一画素の電圧データと比較、演算する号は非常に似ていたため、第1のフィールドでの画素の電圧データと第2のフィールドの前記画素の近傍の電圧データとを比較してもよい。また、本発明の液晶制御回路の実施例においては、隣接フィールド間のフィールドメモリの内容を演算するとしたが、たとえば、演算器208でフィールドメモリ205と206間のデータ比較などを行ってもよいことは言うまでもない。

以下、図面を参照しながら第2の本発明の液晶制御回路および第3の液晶パネルの駆動方法について説明する。まず、第2の本発明の液晶制御回路の一実施例について説明する。第10図は本発明の液晶制御回路のブロック図である。第10図において、1001はA/D変換器1003へ入力電圧範囲を規定するためのゲインコンタクト回路、1002、1012はローパスフィルタ、1004、1005、1006、1007はフィールドメモリ、1008はフィールドメモリに格納されたデータを読み出し、データの大小および各データ間の差などを演算する演算器、1009は演算器1008の出力結果によりフィールドメモリのデータの補正を行なう補正器、1010はデータ補正器1009がデータの補正値を求める

14

ために参照するデータテーブルである。

以下、第10図を参照しながら第2の本発明の液晶制御回路について説明する。まず、ビデオ信号はゲインコンタクト回路によりA/D変換の入力信号範囲に合うように利得調整が行なわれる。次に前記信号は1PF1002を通過し必要な高周波成分を除去されたらA/D変換器1003でA/D変換される。A/D変換された液晶に印加する電圧に相当するデータはフィールドごとに4つのフィールドのデータはフィールドメモリ1004に、第2番目のフィールドのデータはフィールドメモリ1005に、第3番目のフィールドのデータはフィールドメモリ1006に、第4番目のフィールドのデータはフィールドメモリ1007に、第5番目のフィールドのデータはフィールドメモリ1004に順次格納されていく。ここでは簡単のために、第1番目のフィールドのデータがフィールドメモリ1004に、第2番目のフィールドのデータがフィールドメモリ1005に、第3番目のフィールドのデータがフィールドメモリ1006に、第4番目のフィールドのデータがフィールドメモリ1007に格納されており、かつ次のD/A変換器1011に送られるデータの順はフィールドメモリ1004、フィールドメモリ1005、フィールドメモリ1006、フィールドメモリ1007の順であるとして説明する。

今、D/A変換器へはフィールドメモリ1004のデータが転送されている。またA/D変換器1003はフィールドメモリ1007にデータを書きこんでいる。なお、フィールドメモリ1004のデータ内容はすでに補正されているものとす。同時に演算器1008はフィールドメモリ1004と1005とに接続されており、前記メモリの同一画素に印加する電圧に相当するデータと比較、演算する。前記演算結果が所定条件を満足するとき、前記画素のフィールドメモリ上のアドレスデータなどをデータ補正器1009に転送する。データ補正器1009はデータデューブル1010を参照し補正データを求めて、前記補正データをフィールドメモリ1005、1006上の前記画素に印加するデータが格納されたアドレスに書きこむ。この時前記データには補正されたアドレスを示す情報も書きこまれる。なおフィールドメモリ1005のデータすでに補正されたものである時は、前記アドレスに書きこむ。この時前記データには補正されたアドレスを示す情報も書きこまれる。なおフィールドメモリ1005のデータすでに補正されたものである時は、前記アドレスに書きこむ。この時前記データには補正された

データテーブルである。第10図において、1001はA/D変換器1003へ入力電圧範囲を規定するためのゲインコンタクト回路、1002、1012はローパスフィルタ、1004、1005、1006、1007はフィールドメモリ、1008はフィールドメモリに格納されたデータを読み出し、データの大小および各データ間の差などを演算する演算器、1009は演算器1008の出力結果によりフィールドメモリのデータの補正を行なう補正器、1010はデータ補正器1009がデータの補正値を求める

(8)

15

変換器1003でデジタル化されたデータが格納される。以上の動作を順次行なうことにより補正されたデータがD/A変換器1011に転送され、D/A変換器1011でアナログ信号となった信号は、ローパスフィルタ1012で不要な高周波成分を除去された後、位相制御回路1013に転送される。成分の動作は従来の液晶制御回路とはほぼ同様であるので説明を省略する。なお、演算器は1フィールドメモリに対し1つのように表現したが、演算速度などの問題から、通常1フィールドメモリを複数の領域に分割し、各分割されたフィールドメモリに対して1つの演算器を設けてもよい。データ補正器も同様である。

以下、図面を参照しながら第3の本発明の液晶パネルの駆動方法の一実施例について説明する。第11図は、第3の本発明の液晶パネルの駆動方法の説明図である。第11図では補正前の電圧データがフレーム番号 f_3 で D_3 から D_6 に変化している場合を示している。なお、電圧データ D_6 によりソースドライバIC1016よりソース信号線に出力される電圧を v_6 または前記電圧 v_1 の印加により得られる液晶の透過量を t_6 とする。同じく電圧データ D_6 により出力される電圧を v_6 、前記電圧による定常的な透過量を t_6 とする。第11図で示すように電圧 v_2 、 v_6 で示す電圧が比較的小さく、つまり、コンモ電圧に近く、かつ $v_6-v_2>0$ なる関係が成り立つ時は液晶の立ち上がり速度が遅く、所定の透過量まで変化するのに長時間を要する。この応答時間は v_6 が大きくなるほど小さくなり、2フィールド内の1/300秒以内で応答するようになる。

そこで本発明の液晶の駆動方法では本発明の液晶制御回路を用い、フィールド番号 f_2 のフィールドメモリの電圧データとフィールド番号 f_3 のフィールドメモリの電圧データを順次比較し、たとえば、第11図で示すようにフィールド番号 f_3 で画素の電圧データが D_3 から D_6 に変化しており、立ち上がり時間が遅いと演算器1008が判定した場合はデータ補正器1009に信号を送る。データ補正器1009は前記信号にもとづきフィールド番号 f_3 と f_4 のフィールドメモリの前記画素の電圧データを補正する。この場合、フィールド番号 f_3 の電圧データは前記電圧データよりも大きく、フィールド番号 f_4 の電圧は前記電圧データよりも小さく補正される。なお、前記補正データはあらかじめ実験などにより定められている。

以上の処理によって、電圧データは第11図の補正電圧データ欄のようになる。前記データは順次D/A変換され、ソースドライバIC1016に送られ、前記ICにより第11図の印加電圧が画素に印加される。まずフィールド番号 f_3 で電圧 v_6 が印加され、液晶は急激に立ち上がり、1フィールド時間内で定常透過量 t_6 になる。つぎにフィールド番号 f_4 で電圧 v_4 が印加され、液晶は立ち下がり1フィールド時間内で定常透過量 t_4 になる。さらにフィールド番号 f_5 で目標の電圧 v_6 が印加されることにより、目標透過量 t_6 が得られる。

以上の印加電圧 v_8 および v_4 の大きさは第11図の斜線で

16

示すAの面積とBの面積が実効的に等しくなる電圧が選ばれる。したがって、フィールド番号 f_3 では目標透過量 t_6 を超えるため明るくなるが、フィールド番号 f_4 で目標透過量 t_6 を下まわらため暗くなる。しかし、変化は1/30秒であるため肉眼的にはフィールド番号 f_3 からほぼ目標透過量 t_6 が得られるように見える。以上のように電圧データを補正することにより、液晶の立ち上がり時間つまり応答速度は改善され、画像のぼけの少ない映像が得られる。

以下、図面を参照しながら第3の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例について説明する。第12図、第13図、第14図は第3の本発明の第2の実施例における液晶パネルの駆動方法の説明図である。第12図ではフィールド番号 f_3 で電圧データが D_10 から D_15 に、第13図ではフィールド番号 f_3 で電圧データが D_6 から D_12 と同様に D_15 に変化している。しかし、液晶の透過量は第12図の場合はフィールド番号 f_4 で所定値の透過量 t_15 になっているが、第13図ではフィールド番号 f_4 の時間では所定値の透過量 t_15 となっていない。これは先に述べたように液晶の応答時間は目標透過量になるための印加電圧の電圧との電位差により変化に要する時間が異なるためである。

そこで、本実施例では第14図で示すように、データデューブルなどから補正データ D_9 を求め、フィールド番号 f_3 のデータは D_15 から D_10 に補正する。またフィールド番号 f_4 のデータは D_15 から D_12 に補正する。以上の処理を前述した第1の実施例と同様に第2の本発明の液晶制御回路を用いて行なう。このように、現在画素に印加されている電圧と次に印加する電圧の電圧差が所定値以上の時は電圧データの補正を行なう。したがって、第14図のようにフィールド番号 f_3 で電圧 v_9 が印加され、液晶は急激に立ち上がり、1フィールド時間内で定常透過量 t_9 になる。つぎにフィールド番号 f_4 で電圧 v_12 が印加され、液晶は1フィールド時間内で定常透過量 t_12 になる。なお、前述の本発明の液晶パネルの駆動方法と同様に印加電圧 v_9 と v_12 の大きさは第14図の斜線で示すAの面積とBの面積が実効的に等しくなる電圧に選ばれる。したがって、肉眼的にはフィールド番号 f_3 からほぼ規定値の目標透過量 t_15 が得られる。

なお、前記第2の本発明の第1の実施例の液晶パネルの駆動方法と第2の実施例の液晶パネルの駆動方法とを組みあわせる、つまり現在画素に印加されている第1の電圧と次に印加する第2の電圧の電位差および第2の電圧の大きさにより電圧データを補正することにより、更に最適な液晶パネルの駆動方法が行なわれることを言うまでもない。また、第2の本発明の液晶制御回路においてはフィールドメモリを4つ用いる例で説明したが、これに限定されるものではない。また、フィールドメモリデータの比較は、隣接フィールドデータのデータ比較は、たとえば

50

(9)

17

フィールドメモリ1005と1006間を比較、処理するとした方がこれに限定されるものではなく、たとえばフィールドメモリ1005と1007間を比較、処理しても同様の効果が得られることは明らかである。このことは本発明の液晶パネルの駆動方法についても言うことができる。

また本発明の実施例においては、フィールドメモリ間の同一画面に印加する電圧データは、比較、処理するとしたのがこれに限定されるものではない。これは映像表示の場合、任意の画面とその近傍の画面との電圧データはきわめて似かよっているため、たとえば第1フィールドの任意の画面の電圧データと第2フィールドの前記画面に隣接した画面の電圧データを比較、処理しても同様の効果が得られることは明らかである。

さらに、図面を参照しながら第3の本発明の液晶制御回路および第4の本発明の液晶パネルの駆動方法について説明する。まず、第3の本発明の液晶制御回路の一実施例について説明する。第15図は本発明の液晶制御回路のブロック図である。第15図において、1501はA/D変換器1503への入力電圧範囲を提供するためのゲインコントロール回路、1502、1506はローパスフィルタ、1504はデータ処理ブロックであり、より具体的に第16図に示す、1505はD/A変換器、1507は正接性・不接性のビデオ信号を作る位相分割回路、1508はフィールドごとに極性が反転した交流ビデオ信号を出力する出力切り換え回路、1509はソースドライバIC1510およびゲートドライバIC511の同期および制御を行なうためのドライバ制御回路である。さらに、第16図において1601はフィールドメモリ1およびフィールドメモリ2を具備するフィールドメモリブロック、1602はフィールドメモリ1または2を選択し、アドレスカウンタの示すアドレスにしたがって選択し、アドレスカウンタの示すアドレスにしたがってフィールドメモリA/D変換器1503でデジタル化されたデータを書きこむデータ入力手段、1603は内部のアドレスカウンタの示すアドレスに従ってフィールドメモリ1および2の同一アドレスのデータを読み出し、比較処理し、データテーパー1604を用いて理想の透過率と予測される実際の透過率の差を求める機能および前記透過率の差が所定閾値より大きいときフィールドメモリ1または2の所定閾値より大きいときフィールドメモリ1または2の所定閾値を有するデータ処理手段である。また、1604は2つのアドレスの2つのデータともつき、前述の透過率の差および必要に応じて補正データをデータ処理手段1603に出力するデータテーパー、1605はフィールドメモリ1または2を選択し、アドレスカウンタの示すアドレスにしたがってフィールドメモリのデータを順次読み出し、D/A変換器1506に送出するデータ出力手段である。

なお、第16図においては1つのフィールドメモリブロックに対して1つのデータ処理手段を用いる例で説明したが、1フィールドあたりの画像データは非常に多いため、1フィールドに対応するフィールドメモリを複数ブ

18

ロックに分割し、各ブロックごとにデータ処理手段を設け並列処理を行なってもよい。また必要に応じてデータ入力手段1602およびデータ出力手段1605も複数個設けて並列入出力処理を行なう。

以下、第15図および第16図を参照しながら本発明の液晶制御回路について説明する。まず、ビデオ信号はゲインコントロールアンプ1501によりA/D変換器の入力信号範囲に合うように利得調整が行なわれる。次に前記信号はローパスフィルタ1502を通り不必要な高周波成分を除き、去されたのちA/D変換器1503でA/D変換される。前記A/D変換された画面に印加する電圧に相当するデータはフィールドごとにフィールドメモリ1または2を選択し、アドレスカウンタの示すアドレス値に従ってフィールドメモリに書きこむ。一方データ出力手段1605はデータ入力手段1602が選択している他方のフィールドメモリを選択し、内部のアドレスカウンタの示すアドレス値にしたがって、フィールドメモリからデータを順次読み出し、D/A変換器1506に転送する。今、ことで説明を容易にするために、現在フィールドメモリ1にはフィールドメモリ2のデータが書きこまれており、フィールドメモリ2にはフィールドメモリ3のデータが書きこまれているとする。また、データ入力手段1602はフィールドメモリ2を選択し、前記アドレスカウンタ（以後、入力カウンタと呼ぶ）、前記アドレスカウンタ（以後、入力カウンタと呼ぶ）、前記アドレスカウンタ（以後、入力カウンタと呼ぶ）はアドレス3を、データ出力手段1605はフィールドメモリ1を選択し、前記アドレスカウンタ（以後、出力カウンタと呼ぶ）はアドレス1を、データ処理手段1603はアドレスカウンタ（処理カウンタと呼ぶ）はアドレス2を指しているとして説明する。

以上のように前述の状態ではフィールドメモリ2のアドレス3のデータが入力されており、フィールドメモリ1のアドレス1のデータが読み出され、フィールドメモリ1および2のアドレス2の内容が読み出され処理されている。また、前記の3つのカウンタはクロックに同期して同時にカウントアップされる。データ処理手段1603はフィールドメモリ1のアドレス2のデータD₂およびフィールドメモリ2のデータD₂を読み出す。前記データはデータテーパー1604に転送される。するとデータテーパー1604は前記データに基づき、透過率の差を返す。所定閾値以下の場合はそのままにも行なわず、処理カウンタは1アドレスアップしアドレス3を指す。同時に、出力カウンタはアドレス2を、入力カウンタはアドレス4を指す。なお、ここでいう所定閾値とは2つある。仮にこれを第1閾値、第2閾値と呼ぶ。これらはともに透過率の差と比較するための閾値であるが、第1閾値は透過率の差が前記閾値をこえるとき、現在データ処理手段1603が処理を行なっているアドレスのデータをただちに補正するためのものであり、第2閾値は複数フィールドにわたって同一アドレスのデータをデータ処理手段1603が処理したとき、複数前回閾値をこえるときに現在処理を

(10)

19

行なっているアドレスのデータを補正するためのものがある。

以上のように、3つのカウンタは順次アドレスのアンプを行ない、フィールドメモリのデータは処理されている。今、処理カウンタがアドレス4を指しているとする。するとデータ処理手段1603はフィールドメモリ1のアドレス4のデータD₄およびフィールドメモリ2のアドレス4のデータD₄を読み出し、データテーパー1604に転送する。仮に前記データの大きさおよびデータの大ききの差が大きいとする。つまりデータD₄に対応する印加電圧V₄に対応する印加電圧V₄に比べて電圧V₄の差が大きいとす。すると、データテーパー1604は透過率の差および補正値となし、データ処理手段1603は前記透過率の差が第1閾値を越えたと判断した場合、フィールドメモリ2のアドレス4のデータD₄をD₄に補正し、また補正値に第1閾値を越えた為補正したことを示すデータ、たとえば1を書き込む。なお、具体的には補正値は設けず、データのビットの所定ビット位置にフラグを付けて前記フラグに書き込む。この場合、第16図に示す補正値に要するメモリは必要でない。本実施例ではデータ処理手段1603で透過率の差が第1閾値を越えたと判定したが、この処理はデータテーパー1604にあらじも記録しておき、2つのデータが与えられることにより、データテーパー1604から直接補正値と第1閾値を越えたという情報をデータ処理手段1603に送出してもよい。以上のことは以下の説明でも同様である。以上の処理を終了すると3つのカウンタはアドレスアップを行なう。

次にデータ処理手段203はフィールドメモリ1のアドレス5のデータD₅およびフィールドメモリ2のアドレス5のデータD₅を読み出し、データテーパー1604に転送する。仮に前記データの大ききおよびデータの大ききの差が比較的大きいとする。つまりデータD₅に対応する印加電圧V₅からデータD₅に対応する印加電圧V₅の変化に液晶電圧V₅からデータD₅に対応する印加電圧V₅の差が第2閾値を越えたとする。すると、データテーパー1604は透過率の差または第2閾値を越えることおよび補正値をデータ処理手段1603に送出する。データ処理手段1603はフィールドメモリ1のアドレス5の補正値がデータが書きこまれているかいないかで2通りの処理をする。

まず、フィールドメモリ1の補正値に前回のフィールド間の処理で第2閾値を越えたがデータ補正を行なわなかったことが記録されている場合は、フィールドメモリ2の現在処理アドレスのデータを補正し、かつデータ補正をした旨を補正値に記録する。逆にフィールドメモリ1の補正値に何も記録されていない場合は、フィールドメモリ2のデータを補正した場合は、フィールドメモリ2のアドレスのデータは補正せず、補正値に第2閾値を越えたことのみを書き込む。つまり現在、フィ

20

ールド番号2と3間のデータ処理を行なっているとすると、前回のフィールド番号1と2間のデータ処理を行なった時、フィールド番号2のデータ補正を行なっているかどうかで処理方法が異なる。このように第1閾値は1回でも前記閾値を越えたと判定された場合はデータ補正を行ない、第2閾値は2回連続して前記閾値を越えたと判定された場合は、第16図に示す例ではフィールドメモリ1のアドレス5の補正値に何も書き込まないため、フィールドメモリ2のアドレス5のデータは補正せず補正値に第2閾値を越えたことを、たとえば2を書き込む。以上の処理をすべてのアドレスに対して行なう。次のフィールド番号4でも同様の処理を行なう。つまり、フィールドメモリ1のアドレス1から順次書き込みによりフィールドメモリ1のアドレス1から順次書き込む。また、データ出力手段1605は補正処理などが完了したフィールド番号3のデータをフィールドメモリ2のアドレス4から順次読み出す。また、データ処理手段1603はフィールドメモリ1と2のデータを順次読み出し処理を行なう。当然ながら各3つのアドレスカウンタは同期し、アドレスが重ならないように制御される。

以下、図面を参照しながら第4の本発明の液晶パネルの駆動方法の説明を行なう。なお、第17図においては、補正データは本発明の液晶制御回路によりフィールド番号2のデータをD₂に補正したことを示している。また、印加電圧は補正電圧データによる液晶の印加電圧波形を、透過率補正データ、実際の理想透過率曲線を、点線が補正された印加電圧による実際の透過率曲線を示している。

電圧データは当初フィールド番号1のD₁からフィールド番号2のD₂に変化していたため、データ処理手段1603で透過率の差が第1閾値を越えたと判定され、フィールド番号2のデータがD₂に補正されている。先にも述べたように、液晶の応答速度は第5図に示すようにほぼ印加電圧の2乗に逆比例するため、液晶の立ち上がりが遅い時は所定値よりも絶対値が大きい電圧を印加することに より改善できる。このように印加電圧を補正することに より透過率の差が生じると、画像の成りきなどが生じ、画像品質が劣化する。そこで本発明の液晶制御回路に

以下、第4の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例について説明する。第18図、第19図、第20図は本発明の液晶パネルの駆動方法を説明するための説明図である。今、第18図に示すように印加電圧がV₁〜V₄である。V₁とV₂とが変化している場合を考えると、透過率の変化は理想的に印加電圧に追従し、下段の理想の透過率曲線となるはずであるが、液晶の応答が遅いために、透過率の差はフィールド番号2のD₂の大きき、フィールド番号2のD₂の大ききだけである。このD₂の値は第1閾値より小さいが第2閾値より大きい。このように、複数フィールドにわたって透過率の差が生じると、画像の成りきなどが生じ、画像品質が劣化する。そこで本発明の液晶制御回路に

20

(12)

を有する液晶制御回路を構成できることは明らかである。
また、第1、第2、第3および第4の本発明の液晶パネルの駆動方法を最速に組み合わせることにより、より最適な液晶パネルの駆動方法を実現できることは言うまでもなく、また、第1、第2および第3の本発明の液晶制御回路を最速に組み合わせ構成することは言うまでもない。
液晶制御回路を実現できることは言うまでもない。
発明の効果

以上の説明で明らかなように、本発明の液晶パネルの駆動方法および液晶制御回路を用いることにより、液晶の立ち上がり、つまり目覚め遅延に起因する応答時間の短縮が可能である。したがって、画像の歪みや、こどがあらわれることがなく、良好な映像が得られる。このことは液晶パネルの画面が大型化、高解像度になるにつれて著しい効果としてあらわれる。

【図面の簡単な説明】

第1図、第2図は第1の本発明の液晶制御回路のブロック図、第3図はデータテーブル図、第4図、第6図は第1の本発明の液晶パネルの駆動方法の説明図、第5図は液晶の印加電圧と応答時間の特性図、第7図(a)、(b)、(c)、第9図は第1の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例における説明図、第8図(a)、(b)は第2の本発明の液晶制御回路のブロック図、第10図は第2の本発明の液晶制御回路のブロック図、第11図は第3の本発明の液晶パネルの駆動方法の説明図、第12図、第13図、第14図は第3の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例における説明図、第15図、第16図は第3の本発明の液晶制御回路のブロック図、第17図、第18図、第19図、第20図は第4の本発明の液晶パネルの駆動方法の説明図、第21図は従来の液晶トリックス型液晶パネルの構成図、第22図は従来の液晶制御回路のブロック図、第23図、第24図は従来の液晶パネルの駆動方法の説明図である。

101、1001、1501……ゲインコンントロール回路、102、108、1002、1012、1502、1506……ローパスフィルタ、103、1003、1503……A/D変換器、104、205、206、207、1004、1005、1006、1507……フィールドメモリ、105、208、1008……演算器、106、209、1009……補正器、107、1011、1505……D/A変換器、109、1013、1507……位相分割回路、110、1014、1508……出力切り換え回路、111、1015、1509……ドライバ制御回路、112、1016、1510……ソースドライバIC、113、1017、1511……ゲートドライバIC、114、1018、1512……液晶パネル、201、202、203、204……フィールドメモリ切り換え回路、210、301、1010……データテーブル、1504……データ処理ブロック、1601……フィールドメモリブロック、1602……データ入力手段、1603……データ処理手段、1604……データテーブル、1605……データ出力手段。

(11)

より、第18図の補正電圧データの欄で示すように、フィールド番号F₀のデータD₀からD₉に補正する。つまり、フィールド番号F₀からF₂で透過率の差が第2閾値を越え、かつフィールド番号F₀からF₂で透過率の差が第2閾値を超えることが予測されるためデータ補正を行なっている。このようにデータ補正を行ない、印加電圧をフィールド番号F₀で印加することにより透過率の変化に追従し、前記異常電圧データをも忠実に透過率の変化に追従させることが防止されるためである。また、電圧データの補正が行なわれなければならない液晶の応答時間は遅いために、ローパスフィルタの効果があるため点線のようにになり、異常電圧などを除去できる。また補正は複数フィールドにわたる液晶の透過率を考慮して行なうため、データ補正量を最適に行なうことにより過補正が少なく、良好な画質が得られる。

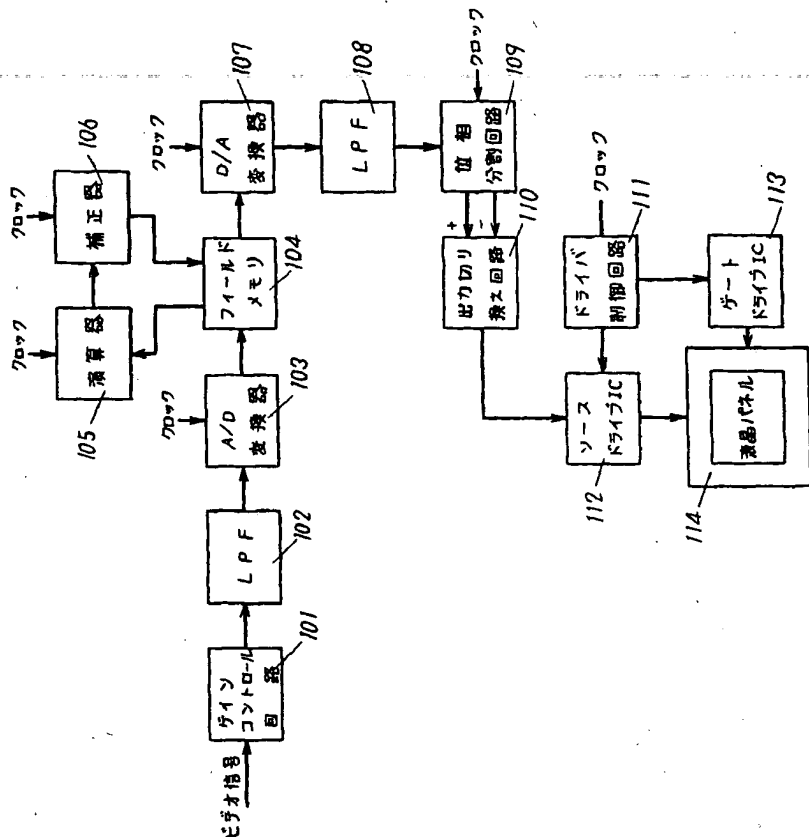
なお、第4の本発明の第1の実施例の液晶の駆動方法と第2の実施例の液晶の駆動方法を組み合わせることにより、一層最適な液晶パネルの駆動方法を行なえることは言うまでもない。

また、本実施例においては1フィールド内だけのデータを補正するが、これに限定するものではなく、たとえば液晶の特性および必要画像表示状態を考慮して複数のフィールドにわたるデータを補正してもよい。

また、本発明の液晶制御回路においては2つのフィールドメモリを使用するがこれに限定するものではなく、たとえば3つ以上のフィールドメモリを用いても同様の処理を行なえる。また、パイプライン処理を行なうことにより1つのフィールドメモリによる構成も可能である。また、本実施例においては同一画面への電圧データを処理してデータを補正するが、これに限定するものではなく、たとえば映像の場合、仕様の画面に印加する電圧データと次のフィールドでの前記の画面の近傍の画面に印加する電圧データとを処理しても同様の処理が行なえることは言うまでもない。また、本発明の液晶制御回路において、電圧データをD/A変換してソースドライバICに入力するが、ソースドライバICがデジタルデータ入力方式の場合は、D/A変換することなく、そのままソースドライバIC電圧データを転送すればよい。

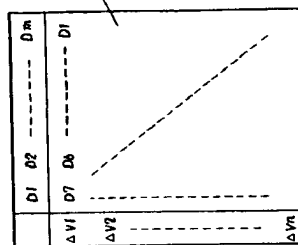
なお、第2図、第10図においてはフィールドメモリを複数個用いているが、本発明はこれに限定するものではない。たとえば、パイプライン処理技術を用いることにより1層あるいは2層のフィールドメモリで同等の機能

【第1図】



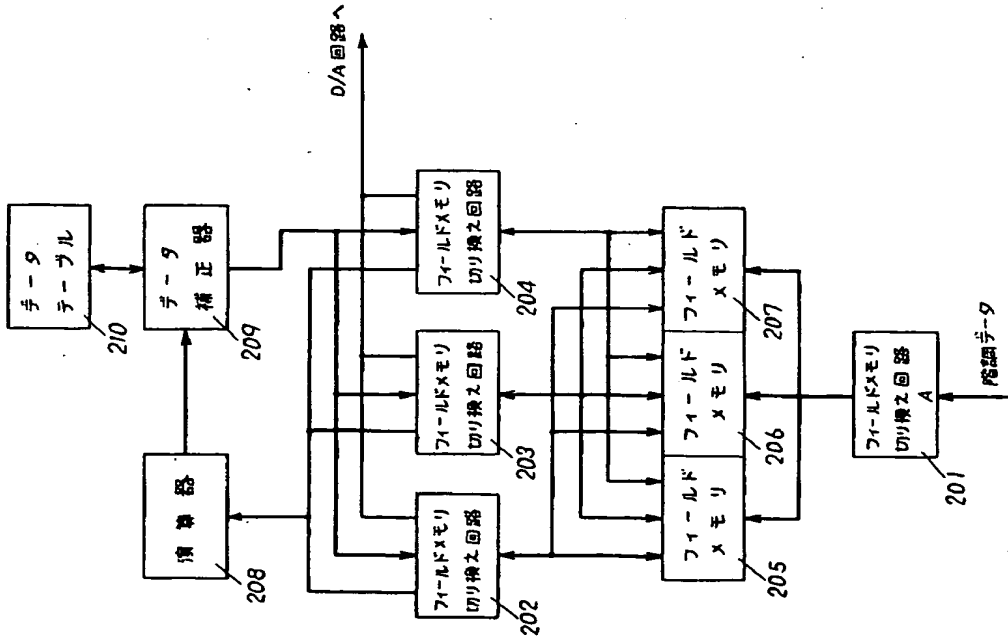
【第3図】

301 ……データテーブル



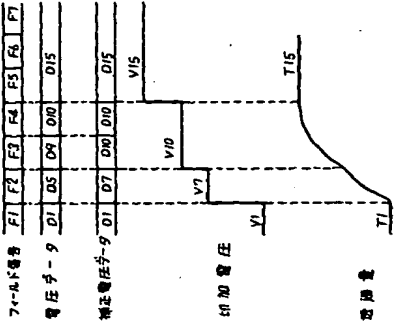
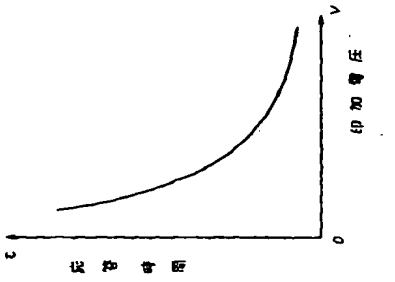
(13)

【第2図】



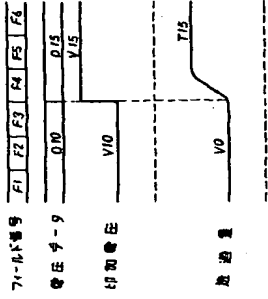
(14)

【第5図】

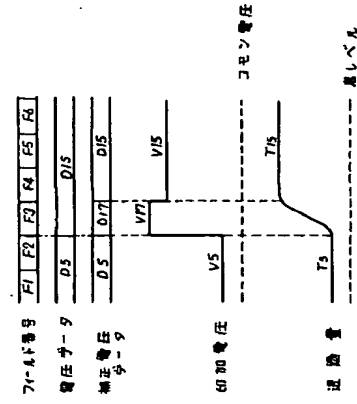


【第7図】

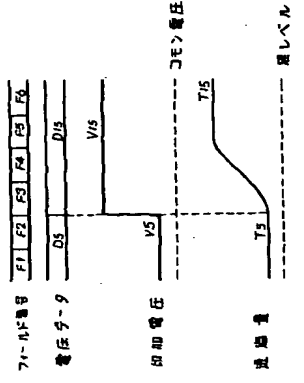
(a)



(c)

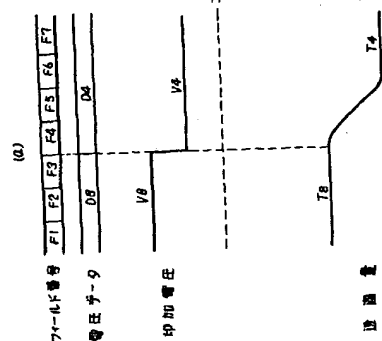


(b)

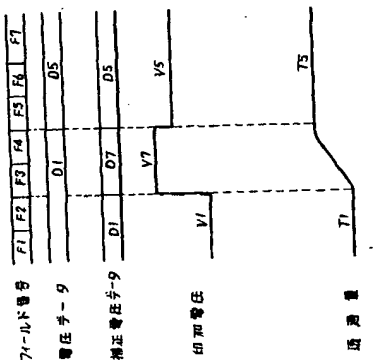


(15)

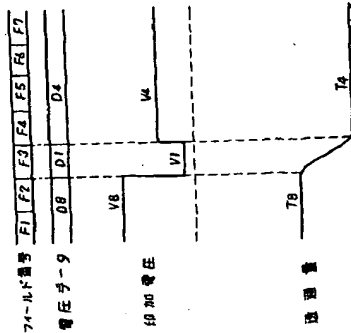
【第8図】



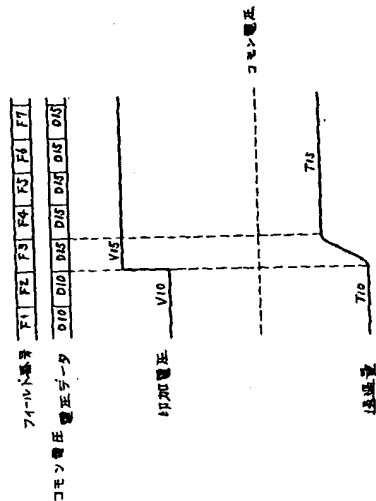
【第9図】



(b)



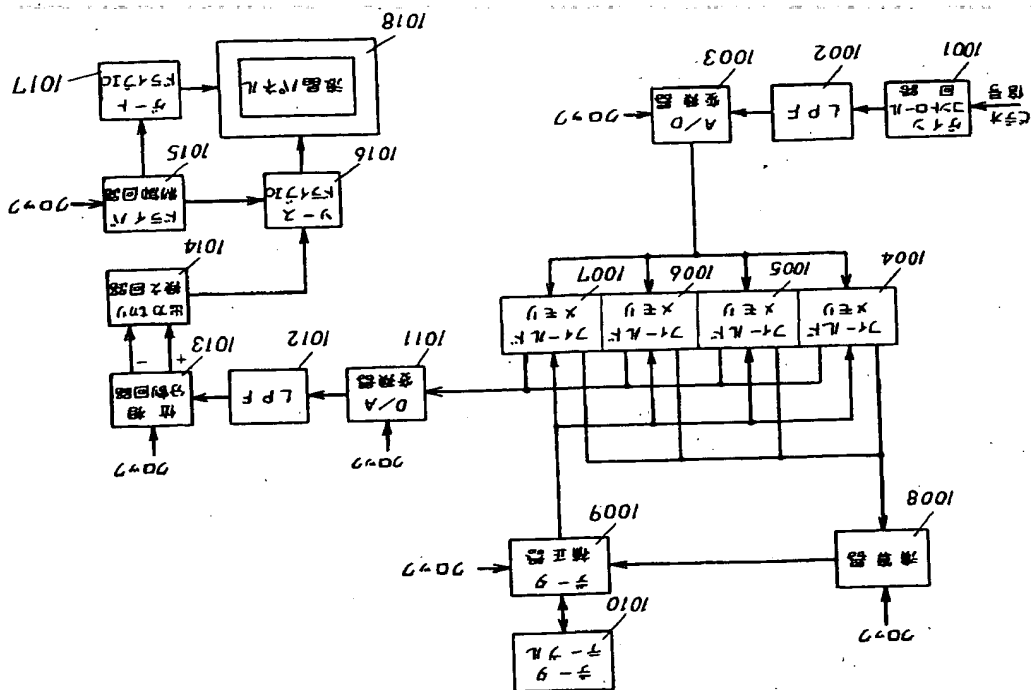
【第12図】



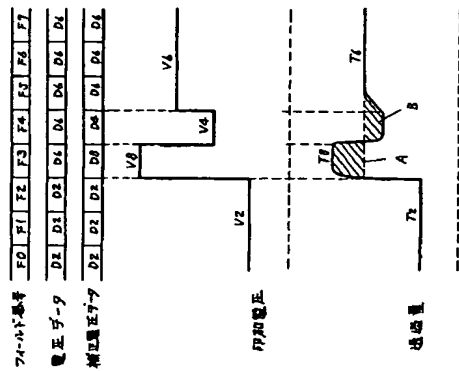
第2650479号

(16)

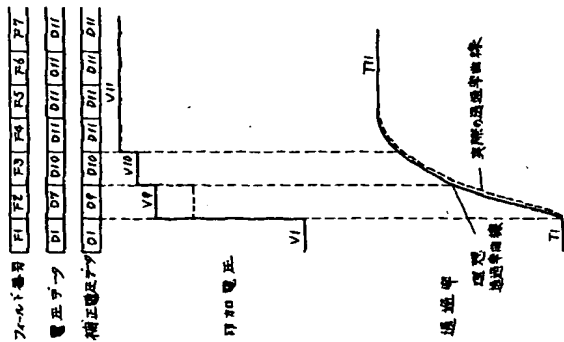
【第10図】



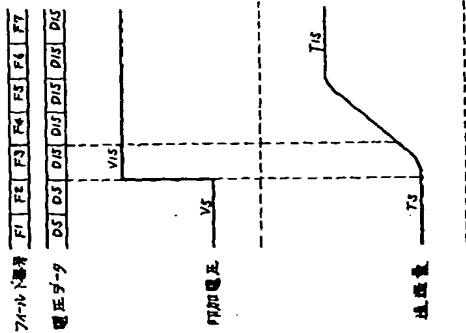
【第 1 区】



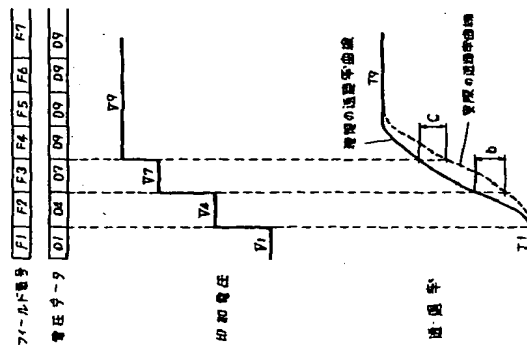
【第17图】



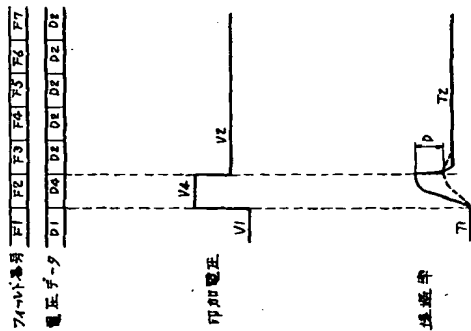
【第13図】



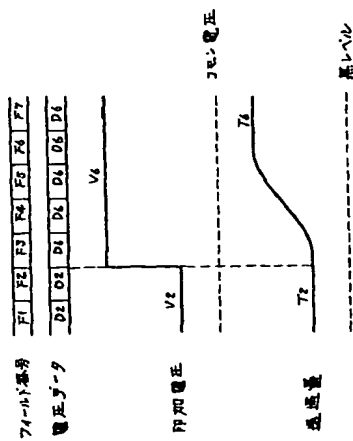
【第18回】



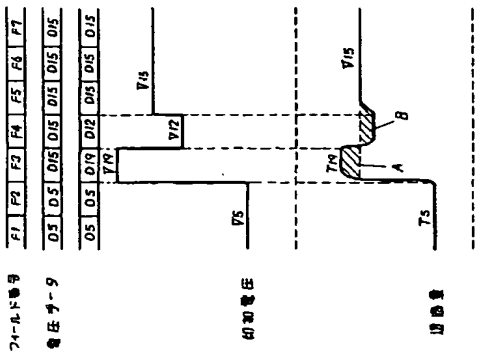
【第20回】



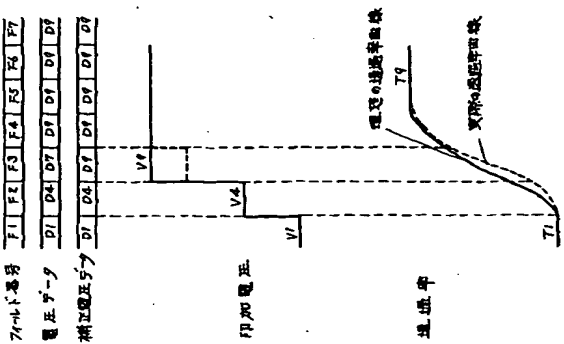
【第23回】



【第14図】



【图 6-1 续】

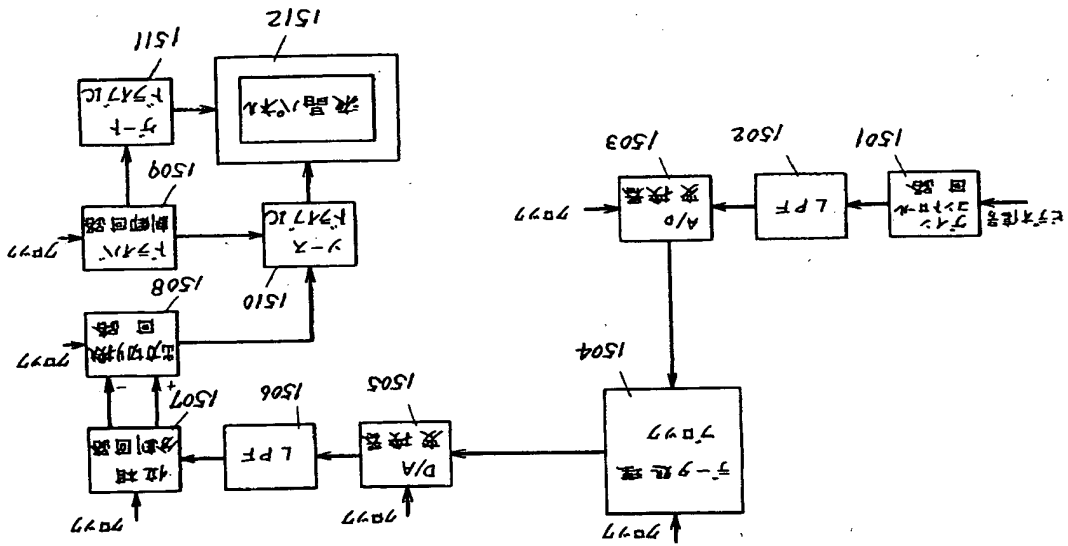


(17)

(81)

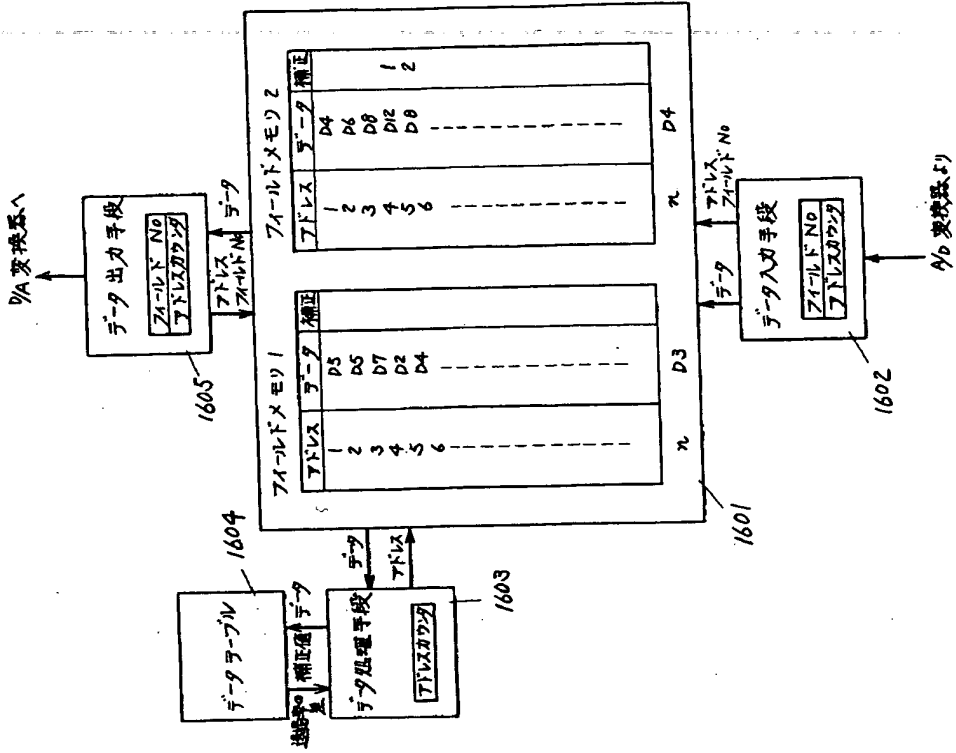
(19)

【第15図】



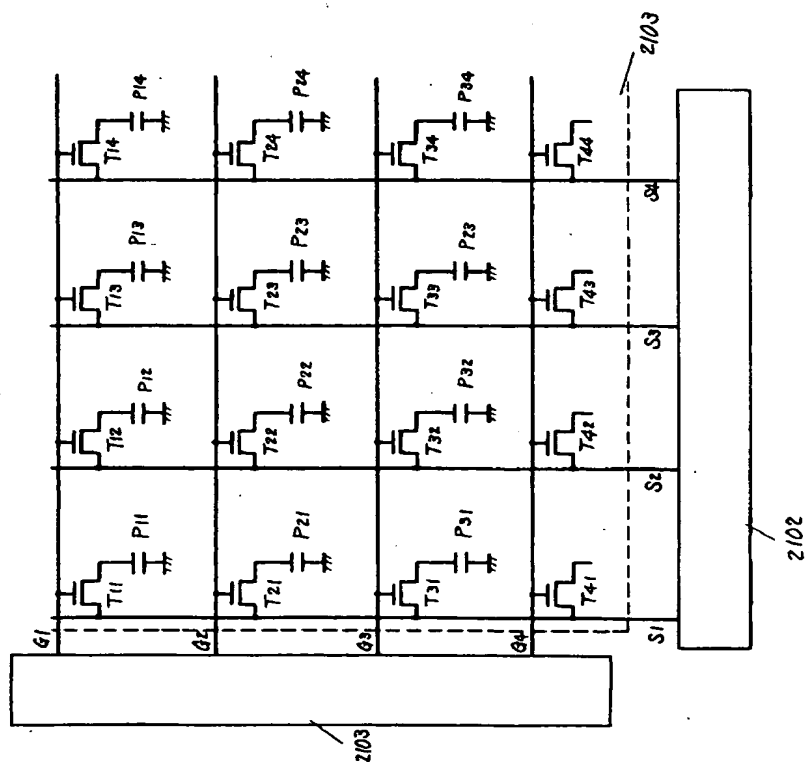
(20)

【第16図】



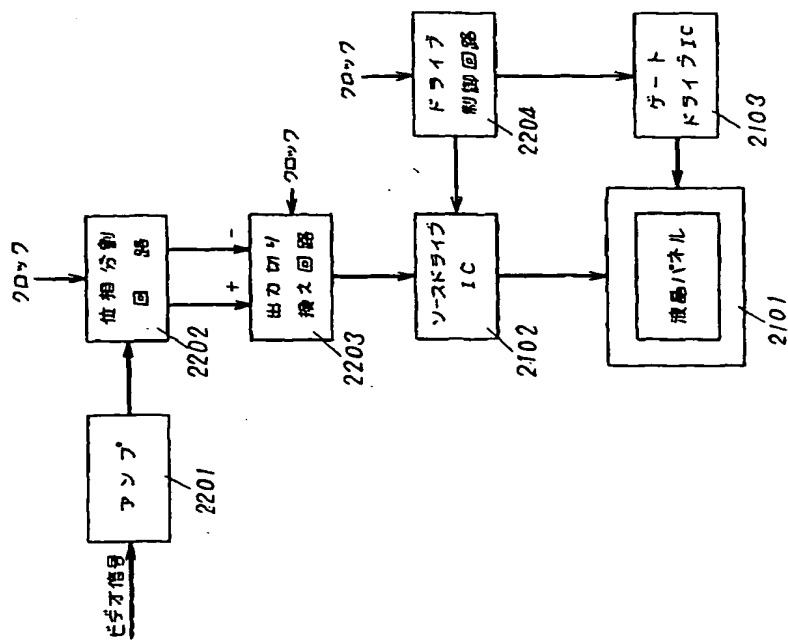
(21)

【第 2.1 図】



(22)

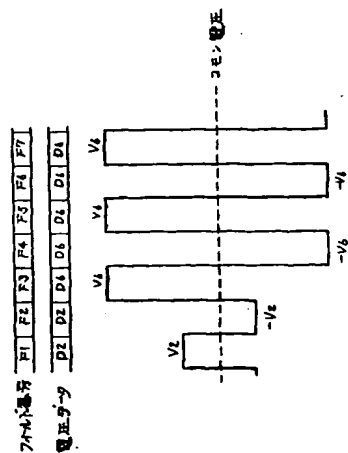
【第 2.2 図】



フロントページの続き

- (56) 参考文献
特開 昭64-10299 (J P, A)
特開 昭57-133487 (J P, A)
特開 昭59-171929 (J P, A)

【第 2.4 図】



THIS PAGE BLANK (USPTO)